

[1] 疎水性相互作用について、具体例を挙げながら説明しなさい。

疎水性相互作用とは、水中において非極性分子や非極性部位同士が集合しようとする現象である。これは疎水性分子間に直接的な引力が働くというよりも、疎水性分子の周囲で水分子の配向が制限されることによるエントロピー低下を避けるために生じる現象である。具体例として、油が水中で分離して集合する現象や、タンパク質の立体構造形成において疎水性アミノ酸残基が分子内部に集まり、親水性残基が表面に配置されることが挙げられる。

[2] ファントホッフプロットから得られる情報について、知るところを述べなさい。

ファントホッフプロットとは、平衡定数 $K$ の温度依存性を解析するために、 $\ln K$ を縦軸、 $1/T$ を横軸にプロットしたものである。

ファントホッフの式

$$\ln K = -\frac{\Delta H^\circ}{R} \frac{1}{T} + \frac{\Delta S^\circ}{R}$$

に従い、得られた直線の傾きから反応の標準エンタルピー変化 $\Delta H^\circ$ 、切片から標準エントロピー変化 $\Delta S^\circ$ を求めることができる。

[3] アレニウスの式とアレニウスプロットについて、説明しなさい。

アレニウスの式は、反応速度定数 $k$ と温度 $T$ の関係を表す式であり、

$$k = A \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right)$$

と表される。ここで $A$ は頻度因子、 $E_a$ は活性化エネルギー、 $R$ は気体定数、 $T$ は絶対温度である。この式の両辺の自然対数をとると

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$$

となる。 $\ln k$ を縦軸、 $1/T$ を横軸にプロットしたものをアレニウスプロットといい、直線の傾きから活性化エネルギー $E_a$ 、切片から頻度因子 $A$ を求めることができる。